

точці, віддаленій від краю проїзної частини на відстань x , м, і розташований на рівні дихання людини в момент часу t_i може мати такий вигляд:

$$q_{x,z,t_i} = q_0 + \frac{a}{\sin \varphi} \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{v_j t}, \quad (2)$$

де q_0 – рівень “фонового” забруднення, мг/м^3 ; a – коефіцієнт, що характеризує спільний вплив вітру і вертикальної дифузії; φ – кут між напрямом джерела забруднення (автомобільної дороги чи вулиці) і напрямом вітру, град; Q_j – масовий викид токсичних речовин автомобілями групи j , мг/с ; j – кількість груп автомобілів, що різняться питомими викидами токсичних речовин з відпрацьованими газами; v_j – середня швидкість руху транспортних засобів групи j , м/с ; t – одиниця часу, с.;

Якщо розглядати автомобільну дорогу як лінійне джерело забруднення, $\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{v_j t}$ являтиме собою питому потужність джерела.

Отримано 04.09.2002

УДК 621.81

А.Н.КУЗНЕЦОВ, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

Е.А.НАУМОВА

Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КВАЗИНУЛЕВОЙ ЖЕСТКОСТИ В КАЧЕСТВЕ ПОДВЕСКИ СИЛОВОГО АГРЕГАТА ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ

Рассматриваются особенности автоматического регулирования нелинейной механической системы квазинулевой жесткости. В качестве взаимодействующего фактора используется сила трения контакта опоры корректора системы с основанием или сила нормального давления, возникающего в опоре. Рассмотрена возможность снижения вибрации, передаваемой от оператора со стороны транспортного средства и пути.

Условия эксплуатации транспортного средства зависят не только от состояния его технических узлов, но и от комфортабельности положения оператора [1]. Поэтому к рабочему месту оператора предъявля-

ются повышенные требования в целях создания благоприятного режима — снижения вибрации, передаваемой на него со стороны транспортного средства и пути.

Широко применяемые конструкции подвески рабочего места оператора выполняются на основе пружин, имеющих линейную жесткость, гидравлических или пневматических амортизаторов. Однако конструкции с использованием таких упругих элементов не обеспечивают желаемой характеристики, которая, как правило [1], в рабочей зоне должна быть как можно более мягкой. К тому же в этих системах отсутствует возможность автоматического регулирования силовых и жесткостных характеристик. В качестве взаимодействующего фактора может быть использована сила трения контакта опоры корректора системы с основанием или сила нормального давления, возникающего в опоре. Характеристика жесткости может быть описана уравнением

$$c(x) = \alpha x - \beta x^3, \quad (\alpha > 0, \beta > 0).$$

Воспользовавшись соотношением между переменными [1]

$$A(x) = R + TdR/dt;$$

$$c(x) = (1/\beta)(d^2 F_0/dt^2);$$

$$R = F_i - F_0,$$

выразив x в функции F и записав R как функцию времени, получим

$$\frac{d^2 y}{d\tau^2} + \mu(1 - 3\gamma^2) \frac{dy}{d\tau} + (1 + \gamma^2)y = f(\tau),$$

$$\text{где } y = (\alpha\beta/A)x; \quad \tau = t\sqrt{\alpha\beta/A}; \quad \mu = T\sqrt{\alpha\beta/A};$$

$$\gamma = (\beta/\alpha^2)(A/\beta)^2; \quad y^2 \leq 1/3 \cdot \gamma; \quad \gamma - \text{малая величина.}$$

Следует отметить, что в рассматриваемых границах член, характеризующий затухание, никогда не становится отрицательным.

Например, в случае, когда нас интересует установившееся значение F_0 при подаче на вход системы синусоидальной функции времени F_i , $f(\tau)$ принимает вид:

$$f(\tau) = c \sin(W\tau) + D \cos(W\tau).$$

Применив к решению уравнения вида

$$\ddot{y} + f(y)\dot{y} + q(y) = R(\tau)$$

метод итераций и выбрав в качестве первого приближения $y_0(\tau)$ с последующим решением линейного уравнения

$$\ddot{y} = -f(y_0)\dot{y}_0 - q(y_0) + R(\tau),$$

получим:

$$c = y(1 - (3/4)y^2 - W^2); \quad D = \mu W y(1 - (3/4)y^2).$$

Частота вынуждающей функции должна удовлетворять выражению

$$W^4 + W^2(1 - (3/4)y^2)(\mu^2(1 - (3/4)y^2 - 2)) + (1 - (3/4)y^2 - A^2/y^2) = 0.$$

Анализ соотношения между y и W показывает, что при слабом демпфировании наблюдается явление скачка амплитуды колебаний, характерное для мягких нелинейных упругих характеристик.

В системах такого типа может также соблюдаться субгармонический резонанс в некоторой области значений параметров. В этом случае частота колебаний системы будет равна частоте вынуждающей функции, уменьшенной в целое число раз.

Применение разрабатываемых систем в качестве автоматически регулируемых подвесок или опор позволит исключить использование дополнительных источников энергии. Однако это потребует разработки метода определения основных характеристик элементов системы, отсутствующего в современной научно-технической литературе.

1. Алабушев П.М. Виброзащитные системы с квазиу нулевой жесткостью. — Л.: Машиностроение, 1986. — 187 с.

2. Бабаков И.М. Теория колебаний. — М.: Наука, 1968. — 559 с.

Получено 05.09.2002

УДК 541.64.678

Л.А.СУМЦОВА, канд. техн. наук, А.М.КАРАТЕЕВ, д-р хим. наук

Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

НОВЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПОВЫШЕННОЙ ОГНЕСТОЙКОСТЬЮ

Получены новые огнестойкие полимерные композиционные материалы, содержащие в качестве антипиренов бромсодержащие мономерные фрагменты в макроцепях. В качестве реакционноспособных антипиренов использованы 2,4,6-трибромфенилmaleинимид и дибромбутендиол. Сложные бромсодержащие полиэфиры, виниловые сополимеры и алкидиноуретановые олигомеры образуют сетчатые полимеры в условиях каталитического, а также холодного отверждения. Древесина, обработанная полимер (олигомерными) соединениями не воспламеняется и не горит до температуры 500-550 °C.